
This is the **published version** of the bachelor thesis:

Martínez Pérez, Júlia; Delgado Carreira, Mónica, dir. La homeopatía : análisis de una controversia sociocientífica. 2019-06-03. (802 Grau en Filosofia)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/211534>

under the terms of the  license

LA HOMEOPATÍA: ANÁLISIS DE UNA CONTROVERSIA SOCIOCIENTÍFICA.

Autora: Júlia Martínez i Pérez

Tutora: Mónica Delgado Carreira

Trabajo de Fin de Grado

Grado de Filosofía

Curso 2018-2019

Facultad de Filosofía y Letras, UAB.

*El mayor enemigo del conocimiento no es la ignorancia,
es la ilusión del conocimiento.*

Stephen Hawking

Índice

Resumen	4
1. Introducción	5
2. Consideraciones filosóficas previas al estudio de la controversia	5
2.1 El legado positivista.....	5
2.2 Thomas Kuhn y <i>The Structure of science revolutions</i>	7
2.3. Origen de los estudios Ciencia, Técnica y Sociedad	8
3. Anatomía de una controversia	10
4. Perspectivas sobre las controversias científicas y las sociocientíficas.....	12
4.1 Perspectiva sobre la controversia científica	12
4.2 Perspectiva sobre la controversia sociocientífica	14
5. Análisis de la homeopatía como controversia sociocientífica	16
5.1 Elaboración del producto	17
5.1.1 Memoria del agua.....	18
5.2 Autosugestión del paciente	19
5.2.1 Efecto placebo.....	19
5.3 La cuestión de la evidencia científica en los productos homeopáticos y las implicaciones que ocasiona en la sociedad	21
5.3.1 La evidencia científica en la homeopatía	22
5.4 Regulación de los productos homeopáticos	24
5.5 La controversia homeopática en el marco de la Unión Europea.....	25
5.6 La homeopatía: ¿ciencia o pseudociencia?	26
6. La filosofía como vínculo de unión entre ciencia y sociedad en una controversia sociocientífica	28
6.1 Propuesta de etiquetaje de los productos homeopáticos hasta nueva resolución ..	30
7. Conclusiones	30
8. Bibliografía	33

Resumen

Las controversias científicas constituyen momentos decisivos en la dinámica científica ya que ponen en suspensión sus distintas teorías o tesis y, al mismo tiempo, mantienen las posibilidades de su resolución abiertas. Cuando las implicaciones derivadas de éstas interpelan directamente a la sociedad –en tanto que compuesta, entre otros, por organismos políticos y legislativos, instituciones sanitarias y universitarias y la ciudadanía- las controversias adquieren un carácter social. Esta nueva concepción se denomina: controversia sociocientífica. El estudio de la homeopatía como controversia sociocientífica mostrará las conexiones que se establecen entre ciencia y sociedad.

Palabras clave: controversia científica; ciencia; controversia sociocientífica; sociedad; homeopatía.

Abstract

Scientific controversies constitute decisive moments in scientific dynamics since they put their different theories or thesis in suspension and, at the same time, keep the possibilities of their resolution open. When the implications derived from these directly interpellate society -as composed, among others, by political and legislative bodies, health and university institutions and citizenship- controversies acquire a social character. This new conception is called: socio-scientific controversy. The study of homeopathy, as a socio-scientific controversy, will show the connections that are established between science and society.

Keywords: scientific controversy; science; socio-scientific controversy; society; homeopathy.

1. Introducción

El presente trabajo pretende esclarecer y resaltar cuál es el papel que ejerce la controversia en el ámbito científico y de qué modo sus implicaciones permean en la sociedad. Para ejemplificarlo, se analiza una temática actual que es el uso de la homeopatía con fines terapéuticos. Se aboga por comprender la homeopatía como una controversia sociocientífica, debido a la multitud y a la relevancia de agentes sociales que intervienen; hecho que será justificado a medida que se desarrolle la argumentación del trabajo. Asimismo, la filosofía es concebida como proveedora de un espacio interdisciplinar desde el cual se trazan vínculos con otras áreas de conocimiento. Así queda reflejado a lo largo del estudio, en el cual intervienen cuestiones químicas, físicas, psicológicas, políticas y sociales que conciernen a la homeopatía.

Para ello, el marco teórico muestra cómo la controversia ha sido abordada de distinta manera en función del contexto histórico: desde el empirismo lógico hasta los estudios Ciencia, Técnica y Sociedad, pasando por el fin de la Segunda Guerra Mundial, el inicio de la Guerra Fría y el impacto de la obra de Thomas Kuhn, *The structure of scientific revolutions* (1962), que configuraron un escenario nuevo de reflexión sobre la ciencia y la filosofía de la ciencia. Una vez enmarcado cuál su origen histórico, se ahonda en el análisis de la anatomía y de la perspectiva propia de la controversia científica y sociocientífica. Este estudio posibilita el detallado examen de los aspectos polémicos y constitutivos de la homeopatía que suscitan que ésta se comprenda como una controversia sociocientífica. Por último, obviando las posteriores conclusiones, se presenta, a modo de propuesta, la función vinculadora entre ciencia y sociedad que podría adoptar la filosofía.

2. Consideraciones filosóficas previas al estudio de la controversia

2.1 El legado positivista

En la década de los años veinte, el pensamiento científico-filosófico que predominaba era el empirismo lógico. Éste acogió a destacados filósofos y científicos, entre ellos: Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Carl Hempel, Ernest Nagel y Hans Reichenbach. Este movimiento intelectual se institucionalizó por el Círculo de Viena a través del cual se pretendía aunar dos tradiciones: la empirista, con David Hume como iniciador, y la lógica, integrada por Gottlob Fregre, Bertrand Russell, entre otros. El Círculo estaba compuesto por distintos integrantes autónomos e independientes entre sí. Es decir, la estructura no era la de un profesor y sus discípulos. En un mismo ámbito podía haber

disparidad de opiniones y distintas interpretaciones. No obstante, sí que tenían en común la siguiente tesis: la científicidad de la filosofía. La rigurosidad lógica, la solidez y la claridad argumentativa que se le exigía al pensamiento científico también tenía que estar presente en el pensamiento filosófico. La filosofía, como la ciencia, se tenía que desprender de toda carga metafísica, es decir, debía deshacerse de todo dogmatismo y especulación. La metafísica tan sólo conducía al error, no proporcionaba ningún conocimiento fundamentado. Una realidad trascendente, no empírica, no podía ser objeto de conocimiento; el contenido de la metafísica no era más que pseudoproposiciones.

Uno de los principales propósitos del Círculo de Viena consistía en el análisis de enunciados que carecían de sentido –que no podían ser verificados sintéticamente-. Estos enunciados hacían referencia a cuestiones metafísicas, juicios sintéticos a priori que no podían considerarse integrantes del corpus de conocimiento. El empirismo lógico se caracterizaba por una ciencia cuyo contenido estaba formado por un conjunto de proposiciones empíricas y verdaderas. Los enunciados sobre hechos sólo podían valer en virtud de la experiencia; el conocimiento científico era experimental ya que siempre se apoyaba en los datos inmediatos de la experiencia. Los conceptos teóricos de las ciencias se tenían que poder reducir a experiencias y esto se realizaba mediante el análisis lógico del lenguaje. Este análisis iba de los enunciados más complejos a los más simples. La ciencia, por el momento, podía considerarse como una actividad teórica que producía teorías científicas que tenían que ser contrastadas y corroboradas por el mundo de la experiencia. Es decir, ya que uno de los principales criterios de significado era la posibilidad de verificación, se excluían tajantemente todos los enunciados metafísicos. Los límites del conocimiento los marcaba la experiencia, ella era el origen y el fundamento.

Otro de los frentes abiertos con el que el Círculo de Viena tenía que lidiar era cómo unificar el conocimiento. Tal y como Victor Kraft (1996) subraya:

Los sistemas conceptuales de la física, la biología, la psicología, de la sociología, de las ciencias históricas, no pueden hallarse uno al lado del otro sin posibilidad de comparación. Estas ciencias no pueden hablar cada una en su propio lenguaje. [...] Pero para ello las leyes y conceptos de las ciencias especiales tienen que pertenecer a un sistema, no deben hallarse unas junto a otras (Kraft 1996, 178).

Por lo tanto, la pretensión del Círculo de Viena era reunir todas las ciencias (biología, psicología, física, matemáticas, etc.) en una sola ciencia unificada, en un sistema unitario de conocimiento. Asimismo, someter al lenguaje al análisis lógico era la metodología que generaba como resultado la teoría del conocimiento.

La producción del Círculo de Viena fue interrumpida por las condiciones sociopolíticas y la presión que ejercía el ascenso del nazismo en Austria. La mayoría de los integrantes se exiliaron a otros países, en concreto, a Estados Unidos. No obstante, de manera diseminada, cada uno de ellos continuó produciendo obras en la misma línea argumentativa. Cabe destacar también que el Círculo de Viena producía en una época en la que imperaba en Alemania la metafísica y el dogmatismo, relatos impregnados de vaguedad e inconsistencia argumentativa que resultaban más sugerentes para la población. Sin embargo, no fue hasta aproximadamente los años sesenta que la historia emergió en la filosofía de la ciencia y se acuñó como “nueva filosofía de la ciencia” (Estany 2006, 91) encabezada, entre otros, por Thomas Kuhn.

2.2 Thomas Kuhn y *The Structure of science revolutions*

Thomas Kuhn, en calidad de historiador de la ciencia, sometió a la misma a revisión y propuso una nueva interpretación de ésta incompatible con la ciencia tradicional, previamente explicada. Sus propuestas originaron una revolución en la filosofía de la ciencia ya que alejó el foco de atención de la lógica del lenguaje y lo trasladó a la práctica cotidiana, naturalizándola gracias a la historia y a la sociología. En su obra *The structure of science revolutions*, aportó un punto de vista relativista a la filosofía de la ciencia. Kuhn (1962) entendía la ciencia como una larga sucesión de períodos de *ciencia normal* que eran interrumpidos por un breve espacio temporal, identificado como revolución científica, que daba como resultado un cambio de *paradigma*; noción fundamental para comprender el funcionamiento de la ciencia. Los científicos establecían un compromiso con la comunidad y con el paradigma científico que sostenían: compartían la práctica de aplicar los supuestos, extraídos del paradigma, a la resolución de problemáticas concretas e intentaban buscar fundamentos a un determinado hecho sin cuestionar los pilares que lo constituían. Este ejercicio prolongado en el tiempo recibe el nombre de ciencia normal. De hecho, Kuhn la define como: “la investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce durante un cierto periodo de tiempo, como fundamento para su práctica posterior” (Kuhn 1971,

33). Y, asimismo, identifica el concepto de paradigma como: “realización científica universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica” (Kuhn 1971, 13). Kuhn especifica que cuando demasiadas anomalías atacaban con intensidad el eje que sostenía el paradigma y éste era incapaz de darles respuesta, se producía una crisis en el mismo. Este periodo de crisis fue acuñado por Kuhn como *revolución científica*, la cual destaca por una constante controversia y disconformidad. La etapa revolucionaria finaliza dando como resultado la adhesión de la comunidad científica a un nuevo paradigma, la instauración del cual permite retomar la ciencia hacia un nuevo curso de ciencia normal. Resulta relevante esclarecer que la elección del nuevo paradigma, por parte de los científicos, no se basa únicamente en factores epistémicos¹, y aquí recae la propuesta de Kuhn, sino que también interfieren cuestiones sociales; denominadas no-epistémicas². Los factores sociales emergen en la práctica científica y adquieren un relevante protagonismo a la hora de aceptar y descartar teorías. La obra de Kuhn proporcionó una toma de conciencia por parte de la ciudadanía de la dimensión social de la ciencia y de su interdisciplinariedad, rompiendo así y dejando atrás la perspectiva hermética y tradicional del empirismo lógico. El empirismo lógico resultó insuficiente para explicar el avance científico y el cambio de teorías. El terreno se preparaba, por tanto, para acoger los estudios Ciencia, Técnica y Sociedad.

2.3. Origen de los estudios Ciencia, Técnica y Sociedad

Tras la Segunda Guerra Mundial, el foco de atención progresivamente se centró en la ciencia y en la tecnología. En torno a ellas se generaban múltiples debates públicos. Se evidenció que el uso de ambas podía ser militar y, al mismo tiempo, podía influenciar en las condiciones de vida de los ciudadanos. Esto se tradujo en la incorporación de nuevas tecnologías en la vida cotidiana, en el trabajo, en el sistema educativo y en un rediseño del ocio, entre otras. El uso de la ciencia y de la tecnología se incorporó y se intensificó de manera creciente en la esfera económica y política. Tal y como apuntan Marta González, José López y José Luis Luján (1997): “se trata de una renegociación de las relaciones ciencia-sociedad que ha tenido también un considerable impacto en el mundo académico” (González, López y Luján 1997, 68).

¹ Los factores epistémicos son característicos de la propia dinámica científica. Se identifican por ser valores objetivos y racionales que dirigen la buena práctica científica.

² Los factores no-epistémicos, por el contrario, son propios y característicos de la sociedad. La controversia científica resulta un espacio idóneo desde el cual analizar la influencia de los valores no-epistémicos en la toma de decisiones por parte de la comunidad científica.

Era en este contexto donde se forjó una nueva imagen de la ciencia y de la tecnología que distó mucho de la teoría racionalista clásica, que imperaba anteriormente en el ámbito intelectual. La relación entre ciencia-tecnología-sociedad dejó de ser unidireccional (de la ciencia a la sociedad) y pasó ser multidireccional. Se rompió con la tradicional imagen de la ciencia como modelo de neutralidad y objetividad. No obstante, pese a las transformaciones que la ciencia y la tecnología ocasionaron en las condiciones de vida, estas transformaciones estuvieron ligadas a críticas por parte de determinados colectivos sociales que suscitaron reflexiones sobre la ciencia y la tecnología. La sociedad, paulatinamente, fue perdiendo la confianza ciega en la ciencia ya que se cuestionaban las consecuencias y secuelas que ésta pudiera ocasionar. Las investigaciones científicas estaban sujetas a la utilidad y a la orientación que el Estado quisiera darles. A las teorías científicas se les exigía que funcionasen. Las producciones científicas se industrializaban, de la ciencia se esperaban resultados. Era en este nuevo panorama donde empezaron a surgir movimientos sociales en contra de determinadas praxis científicas. Por ejemplo, el uso de pesticidas y productos químicos que deterioraban el medio ambiente.³

Esta nueva concepción recibió el nombre de Estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o bien, Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). En este nuevo escenario la ciencia perdió su estatus de incuestionabilidad y de fuente conocimiento verdadero y se expuso al debate, a las críticas y a los interrogantes. La ciencia se comprendía como un resultado de determinadas circunstancias culturales e históricas, no como un saber genuino de aproximación a la verdad. Ésta era una actividad social y, por lo tanto, no era ajena a los valores e intereses que imperaban en la sociedad, en la política y en la economía. La ciencia pasó a ser considerada absolutamente primordial para la estrategia política y económica de los Estados. Asimismo, se intensificaron las conexiones entre la ciencia y el mundo industrial, se ampliaron las alternativas de comercio, se reorientaron las políticas económicas y de exteriores; entre otras. Y, al mismo tiempo, cada día al leer el periódico se podían encontrar nuevas batallas ganadas por la ciencia y la tecnología: nuevas técnicas para mejorar la agricultura, nuevos tratamientos para la cura de diferentes enfermedades, entre otros. “Esta transformación se refleja en los libros

³ El libro de Rachel Carson, *Silent spring* (1962), es un ejemplo de denuncia del perjuicio que la tecnología puede ocasionar al medio ambiente. En él la autora acusa a la industria química de dañar gravemente a las especies endógenas, así como al mismo medio ambiente. Esta acción sistemática de deterioro del medio, según Carson, fue empleada en beneficio de las propias empresas inversoras.

recientes, en las nuevas revistas, en las series monográficas de las editoriales especializadas, en las líneas de investigación y en los Congresos [...]. La reflexión sobre la ciencia ya no es exclusiva de los lógicos” (Echeverría 1998, 13).

De hecho, así como el empirismo lógico anulaba toda posible controversia mediante el uso del método científico, el eje vertebral de los estudios CTS era la controversia. Se asumió, por lo tanto, que la controversia no era un hecho aislado en el ámbito científico, sino que era un elemento clave en la actividad y la dinámica científica. Es más, su función era de tal importancia que, en filosofía de la ciencia, se analizaba la estructura de la controversia en sí misma: inicio, desarrollo y clausura.

3. Anatomía de una controversia

La estructura de la controversia ha sido objeto de estudio y análisis por parte de integrantes de distintas disciplinas académicas; entre ellas cabe destacar la propuesta de estructuración de Ernan McMullin (1987) y la de clausura de Tom L. Beauchamp (1987).

Previamente, cabe aclarar qué entiende McMullin por controversia científica y cómo la define: “a controversy is a publicly and persistently maintained dispute. A scientific controversy is concerned with a matter of belief. Each side argues that the order is wrong and that they themselves are right or at least have the better case” (Engelhardt y Caplan 1987, 51). Asimismo, McMullin establece una distinción entre los tipos de controversias:

- I. Controversias de hecho (*Controversies of fact*): en las cuales el científico está conforme con los supuestos básicos, pero no lo está con los resultados. Éstas no son frecuentes.
- II. Controversias teóricas (*Controversies about theory*): esta clase son las más destacadas. Suceden cuando dos o más teorías, en competencia entre ellas, son aptas para explicar los resultados obtenidos.
- III. Controversias de principio (*Controversies of principle*): según McMullin éstas son las más complicadas. La controversia reside en cuestiones metodológicas u ontológicas que afectan, por extensión, a la ciencia.
- IV. Controversias mixtas (*Mixed controversies*): este tipo de controversias implican e involucran a la ciencia y, al mismo tiempo, a cuestiones políticas o morales; en las cuales la comunidad se encuentra dividida. Según McMullin, las

controversias científicas, con frecuencia, implican una aplicación de la ciencia para propósitos humanos. Por ejemplo, la implementación del uso de un determinado tipo de tecnología a disposición de la comunidad o el uso de energía nuclear para la generación de energía eléctrica.

La estructura de las controversias cuenta con la última fase que recibe el nombre de clausura. El cierre de la controversia ha sido analizado por múltiples filósofos de la ciencia, entre ellos McMullin y Beauchamp; sin embargo, el examen del origen particular de cada controversia no ha sido estudiado con tanta profundidad.

La propuesta de cierre de McMullin diferencia entre los factores epistémicos, internos a la comprensión misma de la ciencia, y no epistémicos, ajenos al desempeño de la ciencia como una investigación racional y empírica. A partir de esta distinción, McMullin clasifica tres tipos de cierre de la controversia científica y tecnológica:

- I. Resolución (*Resolution*): la controversia se da por finalizada debido a que se ofrecen factores epistémicos decisivos.
- II. Clausura (*Closure*): en este caso, la controversia finaliza por la intervención de factores no epistémicos. McMullin lo ejemplifica con la participación del Estado, la retirada de la autorización para publicar o cuestiones legislativas.
- III. Abandono (*Abandonment*): la controversia queda olvidada debido a la pérdida de interés por parte de los implicados o de relevancia.

A su vez, Tom L. Beauchamp sugiere una propuesta de cierre de las controversias más detallada que la de McMullin. Beauchamp presenta cinco tipos de clausuras:

- I. Clausura por argumento sólido (*Sound argument closure*): tan solo sucede si se alcanza la postura correcta, y es reconocida, que responda a las cuestiones que envuelven la controversia.
- II. Clausura por consenso (*Consensus closure*): en este caso la relevancia reside en que haya un consenso respecto a la fuerza y predominio de una posición; independientemente de que sea o no epistémica, correcta o incorrecta. La evidencia de la argumentación que defiende la posición destacada es irrelevante, lo primordial es que haya acuerdo.

- III. Clausura procedimental (*Procedural closure*): la controversia se da por finalizada cuando se han seguido los patrones confeccionados con el objetivo de clausurar la controversia.
- IV. Clausura por muerte natural (*Closure by natural death*): la controversia se disuelve por falta de interés o porque no se ha hallado ningún argumento que permita su desarrollo y avance.
- V. Clausura por negociación (*Negotiation closure*): el cierre de la controversia se alcanza mediante un pacto -una negociación- que beneficie las expectativas de los miembros implicados. El acuerdo al que se llegue no obedece a la existencia de evidencias que lo respalden ni a que los argumentos que lo sostengan sean los más correctos o rigurosos.

Del mismo modo que resulta muy relevante conocer las distintas propuestas de estructuración de una controversia, también lo es analizar las dos perspectivas a partir de las cuales se encara la controversia homeopática: científica y sociocientífica.

4. Perspectivas sobre las controversias científicas y las sociocientíficas

4.1 Perspectiva sobre la controversia científica

Tal y como Tristram Engelhardt y Arthur Caplan (1987) aseveran: “controversies play a central role in the way those who do science and those who depend upon its findings approach the subject” (Engelhardt y Caplan 1987, 1). Las controversias no sólo modifican la dinámica y metodología científica, sino que también están íntimamente relacionadas con las implicaciones sociales, económicas, ideológicas y morales; entre otros factores que atañen a la sociedad. Y es a raíz de esta interdisciplinariedad que la propuesta de Brian Martin y de Evelleen Richards (1995) queda cristalizada.

En el artículo, Martin y Richards identifican y detallan cuatro posturas de análisis de las controversias científicas. Se ha dividido en cuatro enfoques ya que, según los autores, son los que emplean los métodos más habituales de aproximación al análisis de la controversia. Cada enfoque obedece al propósito del investigador a la hora de analizar la controversia. Las posiciones destacadas son las siguientes:

- I. Enfoque positivista (*Positivist approach*): recoge el modo en que los científicos sociales adoptan la perspectiva ortodoxa científica y hacen que su análisis nazca de aquí. Para éstos, el debate científico o la controversia sólo procede cuando la evidencia científica es incompleta o contradictoria. Y, cuando ésta haya sido

zanjada, no sería legítimo continuar con la polémica. Asimismo, marcan una clara distinción entre factores sociales y científicos que atañen a la controversia.

- II. Enfoque de política de grupos (*The group politics approach*): la aproximación a la controversia científica reside en las actividades que realizan diversos grupos. Entre ellos, miembros del gobierno, organizaciones ciudadanas y corporaciones. La controversia se trata como una cuestión de deliberación en una democracia liberal que exige compromiso por parte de cada uno de sus implicados. Todos los integrantes cuentan con la misma relevancia y, en función de la controversia, la atención recae sobre uno u otro.
- III. Enfoque constructivista (*The sociology of scientific knowledge (SSK) or constructivist approach*): se aboga por una ciencia que esté íntimamente ligada y entrelazada a la sociedad, y viceversa. De modo que la ciencia, y los resultados que se deriven, estén contruidos socialmente. De aquí sigue que la controversia se clausura mediante el ejercicio de presiones sociales y agentes externos al ámbito científico.

Cabe incidir que, en esta aproximación, se halla la propuesta de Robert Merton (1964) sobre la sociología del conocimiento científico. Según Merton, la ciencia es una institución social que está integrada por diferentes miembros que siguen y comparten un mismo propósito; es decir, el quehacer científico se define como una institución donde sus miembros desarrollan actividades comunes. Sus integrantes siguen un *ethos*, un fin común. Tal y como en *Teoría y estructura sociales* (1964) queda recogido, el *ethos* se define como “toda la estructura de normas técnicas y morales lleva a la consecución del objetivo final [...] es un conjunto de prescripciones tanto morales como técnicas” (Merton 1964, 544). De hecho, Merton introduce una serie de valores en la ciencia que orientan hacia la buena práctica científica. Éstos son: comunalismo, universalismo, desinterés, originalidad y escepticismo; también conocidos por CUDOS. Este conjunto de valores permite caracterizar la ciencia como una institución social y pretende promover la autonomía de ésta como institución y, asimismo, procura desviar la mala praxis.

- IV. Enfoque socioestructural (*The social structural approach*): esta aproximación usa conceptos tales como clase social, Estado o patriarcado. Cada noción es utilizada para analizar las estructuras sociales y ejemplifica las relaciones que se

establecen entre las personas y los grupos. Estos ítems proporcionan información sobre las cuestiones controvertidas. Martin y Richards lo ejemplifican en el análisis marxista. El concepto de clase social está determinado por la relación entre la gente y los medios de producción.

Martin y Richards abogan por un enfoque integrado (*Integrated approach*) que incorpora las cuatro aproximaciones mencionadas. Éste permite analizar los matices de la dinámica de la controversia, de su entramado de negociaciones e interacciones de los distintos actores y grupos. Consideran que esta propuesta ofrece nuevas perspectivas que benefician a los analistas de la controversia y, al mismo tiempo, potencia las oportunidades de participación pública en la toma de decisiones. De este modo, el debate se democratiza.

Publicaciones en el ámbito de los estudios CTS, como la de Martin y Richards, permiten analizar en profundidad las controversias científicas, conocer a los actores e instituciones que participan en ella, así como detallar qué papel juegan los científicos y los demás agentes implicados. Es por ello que se debe tener presente, tal y como recoge la cita de Helga Nowotny: “controversies are an integral part of the collective production of knowledge; disagreement on concepts, methods, interpretations and applications are the very lifeblood of science and one of the most productive factors in scientific development” (Engelhardt y Caplan 1987, 93).

4.2 Perspectiva sobre la controversia sociocientífica

Tanto en los enfoques positivistas como en los relativistas, la controversia, normalmente, se aborda como algo externo e independiente al investigador. Sin embargo, Pam Scott, Evelleen Richards y Brian Martin (1990) matizan que, en el momento en el que en la controversia intervienen otros agentes ya sean cuestiones políticas, sociales o éticas, entre otras, la dicotomía *investigador-cuestión investigada* no resulta plausible: “but this convenient separation between researcher and researched breaks down in current controversies that involve matters of public policy or some other strong link to the broader community” (Scott, Richards y Martin 1990, 477). La implicación directa de cuestiones sociales, políticas, económicas e incluso legislativas exige la introducción del concepto: *controversia sociocientífica* (CSC), traducido del inglés como *socio-scientific issue* (SSI).

En el artículo, Reg Fleming (1986) considera que las controversias sociocientíficas son dilemas o disyuntivas sociales en las cuales está inmersa la ciencia debido a la compleja relación e interacción entre ésta y la sociedad. Es decir, las controversias ponen de manifiesto la relación de interdependencia entre ciencia y sociedad y, a su vez, poseen un elevado componente social ya que están envueltas en un debate colectivo. Así queda reflejado en los procesos de toma de decisiones y de discusión conjunta que adquieren una mayor envergadura a medida que se adhieren, además de la propia comunidad científica implicada, agentes de diferentes índoles, así como observaciones por parte de diversas disciplinas: filosofía, sociología, psicología, ciencias de la educación, entre otras. La participación de múltiples agentes y, sobretodo de la ciudadanía, podría denotar alfabetización científica⁴ por parte de los integrantes; una de las máximas prioridades de la CSC.

La controversia sociocientífica se presenta como un espacio de diálogo que se nutre del intercambio de argumentos y opiniones ya sean contrapuestas o avenidas. A su vez, la CSC se enriquece a medida que más individuos se sienten interpelados y gracias a ella se interesan por las cuestiones relativas a la ciencia. “Science provides answers to a range of questions, but there are also many questions within the realm of science that, for different reasons, have not been given any answers so far” (Kolsto 2000, 296). La apuesta de las controversias sociocientíficas, ya sea porque en origen se han concebido de este modo o, por el contrario, a medida que se han ido desplegando han ido adquiriendo un carácter más social, trata de dar respuestas a aquellas preguntas que la ciencia todavía no ha podido contestar. Las preguntas en las que las controversias sociocientíficas pueden ayudar a dilucidar una solución suelen concernir al ámbito de la salud y al del medio ambiente (Kolsto 2000, 292). Los casos más polémicos son, a modo de ejemplificación, la vacunación, la eutanasia, la eugenesia, la gestación subrogada, la producción de alimentos transgénicos o el empleo de la energía nuclear. Las contribuciones aportadas a estas controversias por la sociedad y por disciplinas como la filosofía, la ética y la psicología pueden resultar cardinales para elucidar posibles resoluciones y respuestas.

⁴Según PISA (Programa Internacional de Evaluación a los Alumnos) en el año 2015, en el informe *Draft science framework*, la alfabetización científica queda definida como la capacidad de involucrarse en cuestiones y problemas relacionadas con la ciencia y con las ideas de la ciencia, como un ciudadano con capacidad de reflexión en estas cuestiones.

Una vez recogidas y expuestas las dos propuestas de análisis y de perspectivas sobre las controversias se procederá a analizar el caso de la homeopatía como controversia sociocientífica.

5. Análisis de la homeopatía como controversia sociocientífica

Según McMullin, “a controversy is a historical event; it has a date and a place. It is not just an abstract relationship of evidence and hypothesis” (Engelhardt y Caplan 1987, 53). Por lo que concierne a la homeopatía, sus principios teóricos se remontan a la Grecia del siglo V a.C. y, concretamente, a Hipócrates. Se le considera el propulsor de los métodos de curación mediante contrarios y similares. Pero, no fue hasta finales del siglo XVIII, de la mano del médico Samuel Hahnemann, que la homeopatía se desarrolló como la práctica entendida en la actualidad.

El término homeopatía deriva del griego *homoios* (similar) y *patheia* (dolor): dolor similar. La homeopatía tiene como objetivo curar una determinada enfermedad a partir de unas dosis infinitesimales del principio activo, comprendido como “la dilusió o la trituració que conté la matèria primera dinamitzada, mentre que la part inactiva del medicament correspon a l'excipient i/o al suport inert” (Cabré 2004, 74), que provocaría, en mayor cantidad, el dolor que pretende ser tratado. Es por ello que Xavier Cabré (2004) propone la siguiente definición de homeopatía: “mètode terapèutic consistent a tractar les malalties mitjançant l'administració de medicaments seguint el principi de la similitud” (Cabré 2004, 49). El principio o *ley de los similares* fue acuñado por Hahnemann⁵ y establece que una sustancia químicamente activa, que es capaz de producir en el sujeto sano unos determinados síntomas, podrá curar a una persona enferma que presente los mismos síntomas. El remedio curativo será aquél que produzca el mismo cuadro sintomático que el que quiere tratar. Este principio se suele expresar en la locución latina: *similia similibus curentur* -dejad que los similares se curen con los similares- (Dannheisser y Edwards 2008, 8-11). Asimismo, la práctica homeopática se efectúa mediante un examen holístico del paciente, atendiendo a una individualización del tratamiento, con el objetivo de personalizar su remedio y potenciar la fuerza vital del mismo. La aplicación particular de los productos homeopáticos, dependiendo del estado anímico y del contexto en el que el paciente se halla inmerso, se

⁵El libro de cabecera de la homeopatía es el *Organon del arte racional de curar*, redactado por Hahnemann y publicado en el 1810. En él se hallan los aspectos claves de la práctica homeopática, así como la explicación de su proceso de elaboración.

produce gracias a la estrecha relación médico-paciente. Los “componentes subjetivos y objetivos que constituyen los sistemas de relación médicos y pacientes en el proceso clínico” (Farré y Lasheras 1999, 298) posibilitan el vínculo de confianza del cual el homeópata se sirve para prescribir el producto más conveniente.

Una vez definido el término homeopatía y mencionado los puntos clave que la componen, conviene puntualizar que ninguno de estos aspectos se encuentra exento de debate o críticas por parte de otros agentes implicados. A continuación, se analizarán detalladamente las cuestiones más controvertidas que afectan a la estructura central de la homeopatía.

5.1 Elaboración del producto

El producto homeopático se elabora a partir de un conjunto de materias primas⁶, principios activos que, según el colectivo homeópata, poseen cualidades curativas. Éstas son de origen vegetal, animal o mineral (Antares consulting 2013, 34). El procedimiento más popularizado que emplean los laboratorios para obtener el producto se denomina *método hahnemanniano*. Éste consiste en extraer 1 mililitro de la materia prima, que previamente ha sido macerada, y depositarla en un recipiente con 99 gotas de solución hidroalcohólica. Una vez diluida la tintura madre (la materia prima ya tratada) en la solución se dinamiza. Esta dinamización, entendida como “preparat medicamentós obtingut per mitjà de la successió d'una dilució o del fregament i raspat d'una trituració” (Cabré 2004, 34) da como resultado la potencia 1C (la C hace referencia a las centésimas, ya que la sustancia se diluye a una proporción de 1:100). El proceso se reitera extrayendo 1 mililitro de este recipiente, depositándolo en otro con 99 gotas hidroalcohólicas y volviendo a dinamizar para obtener la potencia 2C (Sanz 2010, 61-64). Este método, ya mecanizado en los laboratorios, se repite hasta obtener la potencia deseada. El producto obtenido adopta la forma de gránulos o cremas.

El procedimiento homeopático no está exento de controversia y ésta se plasma en la siguiente pregunta: ¿puede el agua memorizar de forma estable en el tiempo la carga curativa del principio activo? De ser así, ¿cómo puede almacenarla?

⁶Las materias primas de origen vegetal son plantas o partes de las mismas. Éstas han sido cultivadas, mayoritariamente, alejadas de núcleos de contaminación. Es el caso de la planta *belladonna*. Las de origen animal, por el contrario, provienen de especies tanto acuáticas, terrestres o voladoras y han sido seleccionadas minimizando riesgo de agentes infecciosos. Por ejemplo, *la sepia officinalis*. Por último, las de origen mineral pueden derivar del arsénico o de la sal de mar. Todas ellas son reguladas y controladas por la Real Farmacopea Española.

5.1.1 Memoria del agua

El colectivo homeópata ha hallado respuestas en dos estudios realizados por el premio Nobel de medicina en 2008, Luc Montagnier, publicados en el 2009 y en el 2010 en la revista *Interdisciplinary Sciences Computational Life Sciences* y en *Journal of Physics*, respectivamente. El primero fue titulado *Electromagnetic signals are produced by aqueous nanostructures derived from bacterial DNA sequences* y, el segundo, *DNA waves and water*. Estas líneas de investigación recuperan la que Jacques Benveniste inició y publicó en el 1988 en la revista *Nature* como *Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE*.

Benveniste (1988) extrae la siguiente conclusión del proyecto: el agua que alguna vez contuvo un principio activo es capaz de reproducir los efectos del principio (sean, por ejemplo, terapéuticos) aunque éste haya sido diluido hasta el límite que no quede ni una molécula del principio en la dilución. El agua, por lo tanto, tiene la capacidad de guardar en su memoria las propiedades de las moléculas de la sustancia que había estado inmersa. Cabe subrayar que *Nature* aceptó publicar el estudio de Benveniste siempre y cuando él accediese a que el equipo científico de la misma revista replicase el estudio en el laboratorio de Benveniste. John Maddox, editor de *Nature*, James Randi y Walter Stewart (1989) supervisaron la repetición del experimento. Tras una semana de la publicación, se constató que la metodología y el procedimiento empleado por Benveniste no era riguroso. Por lo que publicaron en *Nature* un artículo titulado *High-dilution experiments a delusion* en el cual desmentían el experimento de Benveniste. Aun así, varios grupos de investigación han intentado, sin éxito, repetir los estudios de Benveniste con el objetivo de corroborar la evidencia científica homeopática. Entre ellos se encuentran los investigadores del *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA).

El supuesto de Benveniste sobre la memoria del agua es el que Montagnier (2009 y 2010) retoma. Su aportación plantea que el agua, en contacto con unas determinadas sustancias, en este caso, algunas secuencias de ADN bacteriano, padece una serie de modificaciones estructurales. Estos cambios estructurales se pueden calcular gracias a unas ondas electromagnéticas que se inducen. De hecho, estas ondas electromagnéticas persisten en diluciones acuosas que permanecen mucho tiempo después de que todo el resto biológico haya desaparecido físicamente de la dilución. Las diluciones fueron dinamizadas a fin de generar las señales electromagnéticas. En conclusión, el ADN en

contacto con diluciones acuosas produce cambios estructurales en éstas que, incluso, persisten en diluciones muy altas. Estos cambios se constatan debido a las señales electromagnéticas.

Los estudios de Montagnier resultan ser muy reveladores y decisivos por parte del colectivo homeópata. De hecho, su influencia es tan significativa que Montagnier acudió como ponente en el 2016 al VII Congreso Nacional de Homeopatía en Donostia (San Sebastián). En su conferencia abogó a favor de la eficacia de las diluciones homeopáticas, así como por la memoria del agua; subrayando los cambios que experimenta el agua en contacto con el principio activo, bien en el momento y/o después de la presencia del principio en la dilución. Sin embargo, estas declaraciones no han pasado inadvertidas para el Sistema Nacional de Salud del Reino Unido (NHS). El comunicado emitido por la Real Academia Nacional de Farmacia (2017), manifiesta su desaprobación en el uso de la homeopatía con fines terapéuticos y recoge la negativa por parte del NHS de otorgar credibilidad a la teoría de la memoria del agua. Es más, consideran que “varios conceptos claves de la homeopatía son incompatibles con conceptos fundamentales de la física y la química” (Real Academia Nacional de Farmacia 2017, 4).

5.2 Autosugestión del paciente

La autosugestión del paciente sobre un producto, terapia o profesional médico, históricamente, ha estado ligada al efecto placebo. En la definición de efecto placebo propuesta por TERMCAT: “substància farmacològicament inerta preparada amb els mateixos aspecte, gust, olor i forma d'administració que una substància activa que és capaç de produir un efecte en certs pacients si creuen que té eficàcia”, se pone de manifiesto la función tan relevante que posee el convencimiento del paciente en los principios curativos que un producto supuestamente contiene.

5.2.1 Efecto placebo

Los orígenes del placebo como uso terapéutico y como objeto de debate académico se remontan a los últimos años de la Segunda Guerra Mundial. Ante la escasez de morfina, el doctor estadounidense Henry Beecher suministró a un paciente, que debía ser inmediatamente operado, una inocua solución salina (Purroy 2014, 105). Tras observar los eficaces resultados analgésicos de la disolución, en el año 1955, Beecher plasmó las conclusiones de las investigaciones producidas en Harvard, en un artículo titulado *The Powerful Placebo*. En el artículo, que persuadió a determinados investigadores pero

que, al mismo tiempo generó polémica, Beecher (1955) constataba la eficacia del efecto placebo. A raíz de esta publicación las instituciones médicas se hicieron eco del efecto. La pregunta que este hecho suscita es: ¿qué relación vincula la homeopatía con el efecto placebo?, ¿la homeopatía se reduce al efecto placebo?

Estas preguntas, entre otras, han sido recogidas por Klaus Linde y Nicola Clausius (1997), miembros del Centro de Investigación de Medicina Complementaria, cristalizándolas en un metaanálisis que tenía como objeto de estudio 119 ensayos clínicos sobre la homeopatía. El estudio, que fue titulado *Are the clinical effects of homoeopathy placebo effects? A meta-analysis of placebo-controlled trials*, constataba que la homeopatía es significativamente más efectiva que un placebo. Sin embargo, cuatro meses después de su publicación, dos miembros de Departamento de Epidemiología y Salud Pública de Londres, Martin Bobak y Anna Donald (1998), publicaron en la misma revista, *The Lancet*, el artículo titulado *Meta-analysis of homeopathy trials* que refutaba la conclusión de Linde y Clausius. Bobak y Donald constataron que el estudio en cuestión tenía un doble rasero:

This approach seems paradoxical. Scientists set rules to evaluate treatments in medicine, with the randomized controlled trial as the gold standard. However, the two commentators seem to say we should follow those rules only if the results conform with our beliefs. We are aware that commonsense should not be replaced by rules, but we find this logic disturbing (Clausius y Donald 1998, 368).

Esta polémica y contradicción de hechos, aunque aparentemente fuerce volver al punto de partida (¿es la homeopatía efecto placebo?) ilustra la complejidad y la laboriosidad del proceso de investigación científica. El efecto placebo todavía está sometido a estudios y, aunque por el momento ninguno ha destacado por emitir un revelador hallazgo, la disparidad de opiniones no cesa. Tal es así que, entre la multiplicidad de publicaciones al respecto, algunos autores como Karl Sabbagh y Robert Buckman (1993) defienden que el efecto placebo parece tener cierto efecto en casi todos los síntomas conocidos por la humanidad (Evans 2010, 53) y, en contraposición, Arthur Shapiro y Edward Shapiro (1997) concluyeron que escaseaban las pruebas que afirmaran que el efecto placebo tenía una repercusión directa en el estado de salud del paciente (Shapiro y Shapiro 1997, 12-14). La falta de consenso provoca que el efecto placebo continúe siendo objeto de controversia por parte de distintas disciplinas y, aplicado a la homeopatía, permanece como un interrogante sin esclarecer. Pero, ¿por

qué es tan relevante demostrar que la homeopatía es más que un placebo? Si lo fuese, ¿qué sucedería?, ¿el efecto placebo debe ser rechazado y aislado de la práctica médica o, en cambio, puede ser incorporado como un recurso terapéutico empleado por los profesionales de la salud?

Tal y como Dylan Evans (2010) precisa:

A diferencia de los medicamentos de verdad, los placebos no ayudan si no creemos que ayudan. Por ejemplo, tomar una píldora de azúcar no alivia el dolor a no ser que creamos que es un calmante. La secuencia causal del típico efecto placebo, por lo tanto, es la siguiente: primero te dan una píldora de azúcar; segundo, adquieres cierta fe; y, tercero, esa fe causa la liberación de endorfinas que alivian el dolor (Evans 2010, 115).

Evans subraya que la efectividad del efecto placebo reside en la creencia, en la fe que deposita el paciente sobre el producto y en el convencimiento de que su consumo provocará una mejoría. Es decir, la creencia es un componente fundamental que articula y posibilita el surgimiento del efecto placebo. Es más, Evans conjetura si sería un error atribuirle el efecto al placebo o el efecto debería ser asignado a la creencia. ¿En lugar de efecto placebo, se tendría que denominar *efecto creencia*? La pregunta que Evans propone se mantiene abierta a posibles estudios e interpretaciones. De hecho, varios son los estudios publicados que secundan esta tesis e incluso concluyen que el mismo profesional médico, debido a la relación de confianza que se establece con el paciente, por su presencia, convicción y seguridad puede constituir un efecto placebo. El médico como medicamento, como placebo. Así queda cristalizado en el estudio publicado por Pablo González, María Auxiliadora de Benedetto e Ismael Ramírez (2008) titulado: *El arte de curar: el médico como placebo*.

5.3 La cuestión de la evidencia científica en los productos homeopáticos y las implicaciones que ocasiona en la sociedad

El aspecto de la controversia homeopática que interpela directamente a la sociedad y, en especial, a la política y a la legislación (en cuando a los productos farmacéuticos) es la cuestión de la evidencia científica. ¿Qué es la medicina basada en la evidencia científica?, ¿posee la homeopatía dicha evidencia?, ¿por qué resulta decisivo desde el Estado español corroborar o desmentir la evidencia científica de la homeopatía?

5.3.1 La evidencia científica en la homeopatía

El término medicina basada en la evidencia científica, que apela a determinados productos o prácticas médicas y terapéuticas, fue acuñado por Gordon Guyatt (2008) en el libro *User's Guide to the Medical Literature. Essentials of Evidenced*. En éste Guyatt subraya cuáles son los dos principios fundamentales por los que se ha de regir la medicina basa en la evidencia:

First, EBM [Evidence-based medicine] posits a hierarchy of evidence to guide clinical decision-making. Second, evidence alone is never sufficient to make a clinical decision. Decision makers must always trade off the benefits and risks, inconvenience, and costs associated with alternative management strategies and, in doing so, consider their patients' values and preferences (Guyatt 2008, 6).

El presente trabajo se adhiere a la propuesta de Guyatt y la combina con la siguiente definición de medicina basada en la evidencia científica de Víctor-Javier Sanz (2010): “el ejercicio de la medicina basada en la evidencia (MBE) consiste en integrar la experiencia clínica individual con la mejor evidencia clínica externa disponible a partir de la investigación sistemática. El elemento básico de la MBE es el ensayo clínico” (Sanz 2010, 92). La aceptación e incorporación al corpus de conocimiento cierto producto o práctica médica debería realizarse a través de la constatación de los mejores argumentos científicos (obtenidos mayoritariamente de los ensayos clínicos). Es decir, se debería evaluar críticamente los resultados obtenidos, aunarlos e integrarlos con el conocimiento adquirido hasta el momento y, posteriormente, tomar la decisión sin olvidar el contexto y situación (economía, riesgo y preferencias del paciente, etc.). Esta práctica médica y científica que busca la evidencia guarda estrechas vinculaciones con la corriente filosófica propia del verificacionismo ya que el origen de esta práctica se remonta a mediados del siglo XIX cuando en medicina se empezó a introducir el ejercicio de la medicina basada en la verificación.

Unas de las instituciones que han adoptado esta postura y se han interesado por probar o desmentir la evidencia científica en la homeopatía, y en otras terapias alternativas, ha sido el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social y el Ministerio de Ciencia, Innovación e Universidades del Estado español con la colaboración del Instituto de Salud Carlos III. El 28 de febrero del 2019, en una presentación, la ministra de sanidad María Luisa Carcedo y el ministro de ciencia Pablo Duque, hicieron público el *Plan de*

*Protección de la Salud de las Personas frente a las Pseudoterapias*⁷, ya puesto en ejecución. La campaña, que tiene como objetivos emprender acciones de divulgación del pensamiento crítico hacia la ciudadanía y prevenirlos así de los fraudes científicos y de las prácticas terapéuticas sin evidencia científica constatada, ha recibido el nombre de: *coNprueba*.

Desde los Ministerios son conocedores de la importancia que poseen los ensayos clínicos así como de los estudios e investigaciones y, tal y como se enfatiza en la cita del Dr. Víctor-Javier Sanz, se ha aceptado la evaluación de 66 pseudoterapias de un total de 139⁸, ya que éstas sí que disponen de publicaciones que permiten extraer conclusiones suficientemente sólidas. No obstante, estas 66 prácticas, entre las cuales se halla la homeopatía, serán analizadas, mediante nuevos estudios, con el objetivo constatar o desmentir su evidencia científica. Los resultados que se vayan extrayendo serán publicados en una página web (www.conprueba.es) accesible a toda la ciudadanía.

Conviene remarcar cuál es la apuesta del Gobierno en la campaña *coNprueba*. Ésta pretende ser una herramienta de comunicación para combatir la desinformación científica hacia la ciudadanía y así potenciar la sensibilización ciudadana a favor de la evidencia científica. Para ello, se ha elaborado un contenido teórico educativo enfocado a los alumnos de secundaria con el objetivo de familiarizarles con conceptos científicos como efecto placebo y meta-análisis. “Las controversias sociocientíficas nos aportan estos contextos de aprendizaje donde los estudiantes realmente se enfrentan a cuestiones sociales importantes relacionadas con la ciencia y adquieren experiencias negociando sus complejidades” (Díaz 2018, 2). El propósito es divulgar el conocimiento científico, hacerlo accesible, así como comprensible, y desbancar todas aquellas prácticas que no cumplan con los criterios de evidencia científica.

De hecho, el ámbito universitario también ha sido interpelado por la cuestión de la evidencia científica. En este caso, la Universidad de Barcelona tuvo que suprimir, en el 2016, su máster en homeopatía (apto solo para graduados en medicina y/o veterinaria), vigente desde el 2004, tras un desfavorable informe por parte de la Facultad de Medicina de la misma universidad. La tesis principal que sostenía dicho informe era la

⁷ Tal y como consta en el documento (*Plan de Protección de la Salud de las Personas frente a las Pseudoterapias*) publicado por ambos ministerios, se considera pseudoterapias a cualquier ejercicio o producto que ostente finalidades sanitarias cuando no tienen el aval del conocimiento científico ni evidencia científica constatada sobre él.

⁸ Las 73 prácticas restantes, al no poseer ningún estudio que aportara conclusiones mínimamente sólidas, han sido catalogadas como pseudoterapias.

falta de evidencia científica de la homeopatía. Cabe señalar que, la actitud del Ministerio de Salud frente a las terapias alternativas, aceleró la eliminación del máster. Es más, las implicaciones debido a la falta de evidencia científica, según el Ministerio de Sanidad, han derivado en una nueva regulación de los productos homeopáticos supervisada por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) puesta en marcha tras un comunicado en el Boletín Oficial del Estado, el 30 de octubre del 2018.

5.4 Regulación de los productos homeopáticos

El 28 de abril del 2018, AEMPS, avalada por el Ministerio de Sanidad, emitió una Orden Ministerial, publicada en Boletín Oficial del Estado, que especificaba cuáles son los requisitos que tendrán que tener los productos homeopáticos para que se puedan adherir al Real Decreto 1345/2007⁹. El comunicado informaba a los responsables de la elaboración de los productos homeopáticos sobre el plazo que disponían, máximo de tres meses, para notificar a AEMPS su adhesión o no a las exigencias del Real Decreto. Entre los requisitos solicitados, los que más conciernen al trabajo en cuestión son:

- I. Si el medicamento homeopático reivindica indicación terapéutica o si se solicitará como «sin indicaciones terapéuticas».
- II. Condiciones de prescripción y dispensación propuestas.
- III. Composición cualitativa y cuantitativa. Se requiere la declaración completa y detallada de los componentes activos del medicamento, así como la declaración de los excipientes (BOE 2018, 46630).

Tras haber superado el plazo establecido, el 30 de octubre del 2018, AEMPS notifica en un comunicado en BOE todos aquellos productos homeopáticos que se han acogido a los requisitos del Real Decreto; los que no lo han efectuado han sido retirados de comercialización. La notificación del 30 de octubre consta con un total de 2.008 productos inscritos, de los cuales 1.996 se han presentado como productos sin indicación terapéutica y 12 como productos con indicación terapéutica. Asimismo, en el comunicado quedan recogidas en un calendario las fechas en las cuales se tendrá que entregar la documentación correspondiente a cada periodo (dividido en siete etapas comprendidas desde el 1 de noviembre del 2018 hasta el 30 de abril del 2022). Según el Ministerio de Sanidad, todo aquel producto homeopático con intención de ser

⁹La única legislación europea que actualmente hace referencia a la homeopatía se encuentra en las Directivas 92/73/CEE⁵⁷ y 92/74/CEE⁵⁸ sobre los medicamentos homeopáticos. Son las que han posibilitado los Reales Decretos españoles.

comercializado, tendrá que superar estas condiciones para obtener así la autorización de comercialización.

Hasta el momento, los productos homeopáticos no contaban con una regulación clara y definida. No se les exigía las mismas pruebas, evidencias y estudios que a los medicamentos alopáticos. Desequilibrio que el Ministerio de Sanidad pretende subsanar mediante esta nueva regulación a los productos homeopáticos. No obstante, las acciones en el ámbito de la legalidad por parte del Ministerio no finalizan aquí. José Blanco, eurodiputado y representante del Ministerio de Sanidad, en septiembre del 2018, sugirió al comisario europeo de salud, Vytenis Povilas Andriukaitis, modificar la legislación para que los productos homeopáticos no fuesen catalogados como medicamentos. Según el Ministerio, el uso del término medicamento puede hacer que, con mayor facilidad, la sociedad incurra en asociaciones erróneas. La Comisión Europea ha denegado la propuesta aludiendo que denominar medicamento a los productos homeopáticos no presenta ningún riesgo para la sociedad. Asimismo, también ha mencionado que ningún otro país miembro ha expuesto una propuesta similar. La pregunta que inevitablemente suscita esta lectura es: ¿cuáles son las posturas más destacadas que han adoptado los países miembros de la Unión Europea en referencia al uso de la homeopatía?

5.5 La controversia homeopática en el marco de la Unión Europea

La panorámica respecto al uso de la homeopatía y, en concreto, a su presencia en la Seguridad Social, se halla fragmentada en la Unión Europea. Algunos países han iniciado, recientemente, un debate interno sobre si se debe mantener o no y, a otros, sin embargo, esta polémica no les ha suscitado ninguna modificación. A continuación, se exponen, a modo de ejemplo, las posturas adoptadas por distintos países miembros de la Unión Europea:

- En Alemania, la homeopatía está integrada en el sistema público de salud. De hecho, el presidente de *Bundesärztekammer* (BÄK), traducido por Asociación Médica Alemana, Frank Ulrich Montgomery, reconoce la homeopatía como una medicina complementaria. Exclusivamente puede ser empleada por médicos o por naturópatas.
- El *National Committee of Medicals* de Austria reconoce la homeopatía también como medicina complementaria.

- En el caso de Francia, la homeopatía está subvencionada por la Seguridad Social. No obstante, debido a la intensidad y a la resonancia que está adquiriendo la controversia sobre la homeopatía, desde finales del 2018 el Gobierno francés está debatiendo dejar de reembolsar los productos homeopáticos. La práctica homeopática exclusivamente está permitida para licenciados en medicina, tal y como consta en la declaración oficial del *Ordre National des Medecins*.
- En Portugal, la Ordem dos Medicos de Portugal, no considera la homeopatía como una especialidad médica.
- El *National Health System* (NHS) del Reino Unido propuso, debido a un informe del Comité de Ciencia y Tecnología de la Cámara de los Comunes, en el 2018, excluir la homeopatía, así como a otros tratamientos, del sistema de financiación público. Este es el motivo por el cual, en el Royal London Hospital for Integrated Medicine (anteriormente nombrado como Royal London Homeopathic Hospital) ha suspendido el suministro de homeopatía a pacientes. En Reino Unido la práctica homeopática no está restringida a la licenciatura en medicina.
- República Checa, reconoce la homeopatía como un método médico por el Ministerio de Sanidad desde el 1991. La práctica homeopática está limitada exclusivamente a licenciados en medicina.
- Suiza, desde julio del 1999, incluye la homeopatía en la Sanidad Pública.

La disparidad de opiniones, de agentes implicados y de intereses se multiplican en la medida que más países se ven envueltos en esta controversia.

5.6 La homeopatía: ¿ciencia o pseudociencia?

Una de las preguntas que subyacen en esta controversia sociocientífica, y que todavía no ha recibido una respuesta definitiva, es si la homeopatía debe ser comprendida como una ciencia o si, por el contrario, es una pseudociencia. Esta demarcación tiene consecuencias en la ciudadanía, tal y como constata en los apartados anteriores, que influyen, por consiguiente, en la toma de decisiones tanto en el ámbito privado como público, en los cuales se halla la actividad política y legislativa, por ejemplo. Por este motivo resulta conveniente esclarecer cuáles son y dónde se encuentran los límites entre la ciencia y la pseudociencia, pese a que el lugar que ocupa la homeopatía entre ellas es

incierto y genera controversias. Uno de los filósofos de la ciencia que han elaborado una propuesta de demarcación ha sido Mario Bunge.

Según Bunge (1985), cada ciencia, tratada de manera individual es un campo cognitivo o de conocimiento. “En la cultura contemporánea hay literalmente miles de campos de conocimiento: lógica y teología, matemáticas y numerología, astronomía y astrología, química y alquimia, psicología y parapsicología, ciencia social y sociología humanística, ingeniería eléctrica y magia, medicina y homeopatía” (Bunge 1985, 24). El campo cognitivo en cuestión es representado por “E”; tal que: $E = (C, S, D, G, F, B, P, K, O, M)$ donde cada integrante de “E” evoluciona, paulatinamente, debido a los resultados que se extraen e incorporan de cada investigación ya sea de ese mismo campo o de otros relacionados. “C” hace referencia a la comunidad de investigación, al personal cualificado que prosiguen con una tradición de investigación. La sociedad es representada en “S” y las entidades o instituciones que conciernen a la ciencia en “D”. “G” hace referencia a la perspectiva general compuesta por una ontología, teoría del conocimiento, un sistema de valores y el compromiso con la verdad. “F” concierne al trasfondo formal, al conjunto de teorías actualizadas de “E”; y “B” es el trasfondo específico, teorías sólidas propias de otros campos de investigación que guardan relación con “E”. Los problemas cognitivos que surgen de “D” (leyes, por ejemplo) están representados por “P”. “K”, fondo de conocimiento, guarda relación con un conjunto de teorías e información, que puede ser corroborada, que es compatible con “B”. Los objetivos que persigue “E” están localizados en “O”. Por último, “M” hace referencia a la metodología empleada que ha de aceptar procedimientos justificados y ratificables (Bunge 2010, 71-73). Bunge insta a hacer un ejercicio de clasificación de cada campo cognitivo (bien sea la homeopatía, la biología o el psicoanálisis) y, aquéllos que no cumplen con todas las condiciones de “E”, pero que se divulgan como si lo hicieran, son considerados como pseudociencias.

El conocimiento científico y, en contrapartida, el pseudocientífico, se ha erigido como un elemento central en la sociedad del siglo XXI. Los dilemas y debates propios de la ciencia interpelan, con mayor intensidad, al ciudadano. Es por ello que, la alfabetización científica y la comunicación científica, emergen como una necesidad para el ciudadano que le posibilita a participar en el debate público y comprender ciertas nociones propias de la ciencia. Pero, ¿de qué modo confluyen en el siglo XXI ciencia, sociedad y filosofía?

6. La filosofía como vínculo de unión entre ciencia y sociedad en una controversia sociocientífica

En la controversia sociocientífica la convergencia entre ciencia y sociedad se explicita y, al mismo tiempo, se potencia la capacidad de los individuos de enfrentar, negociar y tomar decisiones sobre situaciones de la vida diaria que están relacionadas con la ciencia (Díaz 2018, 2). Estas controversias son concebidas como una aproximación de la ciencia a la sociedad a través de una enseñanza pedagógica que incluye el fomento de la alfabetización y comunicación científicas. De este modo, se busca promover el carácter científico de la ciudadanía. Este hecho queda cristalizado en la homeopatía como controversia sociocientífica; inicialmente nace como una controversia científica, pero a medida que se incorporan nuevos agentes implicados -política, legislación, regulación farmacéutica y ciudadanía- y se entrelaza con intereses y valores- primacía de la evidencia científica y de la ciencia sobre la pseudociencia-, adopta un carácter social. La controversia homeopática se ha erigido como un espacio de diálogo en el que confluye e interacciona la ciencia con la sociedad y viceversa. En este espacio, el ciudadano ha de tener la posibilidad de formar parte activa en los debates que le rodean y esto será viable, entre otros motivos, gracias a una correcta alfabetización y comunicación científicas. Ambas tienen por objetivo instruir al individuo en la toma de decisiones que conciernen a la ciencia haciendo que éste sea capaz de tomarlas de manera informada y argumentada¹⁰. De hecho, la campaña *coNprueba* está en sintonía con esta propuesta ya que es un intento de aproximar conceptos y teorías propias de la ciencia, por ejemplo: efecto placebo, grupo control, ADN o método de doble ciego, a la ciudadanía y, en concreto, incorporarlo a los planes de estudio de secundaria. *CoNprueba* constituye un programa que aboga en favor de la divulgación y alfabetización científica y, para ello, se sirve de una comunicación científica concisa, clara y accesible al individuo. Los efectos de ambas herramientas conceptuales se podrían ver reflejados, a modo de ejemplo, en el conocimiento adquirido por el ciudadano del cual podría servirse para ejercer presión hacia los gobiernos con el objetivo de que se aceptase o promoviese o, por el contrario, se concluyera con la

¹⁰ Bajo este mismo lema, desde TV3, canal de televisión público que se emite principalmente en Cataluña, se han emitido diversos programas dedicados a la ciencia y pseudociencia y, en concreto, referentes a la homeopatía. Entre ellos se halla el documental: *Curar-se en salut*, proyectado el 12 de mayo del 2019, o bien *Homeopatia: creença o evidència?*, emitido el 29 de abril del 20014. Este hecho es un intento de aproximar la alfabetización y comunicación científicas a la ciudadanía y, en consecuencia, de hacerlos partícipes, es decir, parte activa de la controversia.

fabricación, la comercialización y el consumo de determinados productos homeopáticos.

En este escenario la filosofía permite canalizar y enfocar correctamente, evitando el empleo de falacias o argumentaciones inciertas, la alfabetización científica y la comunicación científica, de hecho:

Solo una filosofía de orientación científica será capaz de interactuar fructíferamente con la ciencia y, en concreto, con la sociología. Esta filosofía puede contribuir al progreso de la sociología identificando problemas, analizando y refinando enfoques, elucidando conceptos generales, descubriendo presupuestos, analizando y organizando teorías, evaluando pruebas, fomentando conexiones interdisciplinares y desenmascarando tendencias pseudocientíficas y anticientíficas (Bunge 2000, 27).

En referencia a la cita, la filosofía se establece como un nexo de unión entre ciencia y sociedad, como un puente que permite el intercambio de información, de teorías, de reflexión y de diálogo. Y, al mismo tiempo, como una disciplina evaluadora que vela por la corrección y el rigor de los argumentos y teorías que se extraen. Se trata de restablecer la unión característica de la Antigua Grecia entre ciencia y filosofía, donde ambas se sirvan la una de la otra para avanzar conjuntamente: “los científicos, pues, reabren hoy en día constantemente cuestiones filosóficas. A su vez, la filosofía, cuando está debidamente informada, ayuda a aclarar y, en muchos casos también corregir, los aportes filosóficos de las ciencias” (Cordero 2012). A modo de ejemplo, este hecho queda reflejado en la inconsistencia de determinadas investigaciones científicas (que tienen efecto en la sociedad) debido a la imprecisión, arbitrariedad y desconocimiento en el uso de ciertas variables y conceptos como: causalidad, casuística, consecuencia y azar. La controversia homeopática no está exenta de esta confusión terminológica y de significación. A la hora de evaluar la mejoría de un paciente, que se ha tratado con homeopatía, se deben tener en consideración el mayor número de variables posibles ya que la recuperación puede ser fruto de la casuística en lugar de la causalidad. Por este motivo existe un amplio debate y falta de acuerdo sobre qué tipo de enfermedades cura la homeopatía -crónicas, enfermedades que cursan solas, alergias, entre otras- debido a una falta de precisión y de rigor conceptual. Una de las tareas de la filosofía reside en

esta capacidad evaluadora y correctiva que cuida solícitamente la concisión y concreción conceptual y terminológica.

Así pues, esta relación, interacción y aportación entre ciencia y filosofía queda cristalizada en la sociedad y, de forma más evidente, en las controversias sociocientíficas. Éstas son un terreno fructífero desde el cual se teoriza y promueven distintas propuestas, entre ellas la de Jesús Purroy (2014).

6.1 Propuesta de etiquetaje de los productos homeopáticos hasta nueva resolución

La homeopatía, como se ha ido constatando a lo largo del trabajo, permanece en el umbral entre ser considerada poseedora de evidencia científica o no; este hecho se extrapola a ser comprendida como ciencia o pseudociencia. Tal vez la resolución de *coNprueba* ayude a aclarar y clasificar el lugar que debe ocupar la homeopatía. Por el momento, que no hay un acuerdo por lo que respecta, una de las propuestas que se considera más completas es la de Jesús Purroy. Purroy sugiere incluir en las cápsulas de los medicamentos homeopáticos la siguiente etiqueta: “Aquest producte no ha demostrat la seva eficàcia” (Purroy 2014, 168). Como anteriormente se ha explicado, la cuestión de la evidencia científica es una de las partes que componen la controversia homeopática que de manera más directa apela a la sociedad. A través de este aviso en el etiquetaje, en primer lugar, se pretende proporcionar una información veraz a la ciudadanía (compromiso por parte de la filosofía y de la ciencia que no debería ser obviado) y, en segundo lugar, concienciar a la sociedad de la importancia de la evidencia científica en los medicamentos o productos homeopáticos.

7. Conclusiones

Uno de los principales objetivos del trabajo consiste en arrojar luz sobre cuál es la función de la controversia en el ámbito científico y de qué modo sus implicaciones permean en la sociedad. A lo largo del estudio se puede constatar que, en primer lugar, la controversia constituye un momento clave en la dinámica científica y, en segundo lugar, las decisiones que se toman en la misma controversia, cómo se enfocan y las propuestas de regulación que se generan están dirigidas y, al mismo tiempo, mediatizadas por la sociedad. Para poder argumentar este hecho, es conveniente hacer referencia al recorrido histórico, es decir, a los antecedentes previos a la controversia en cuestión. Desde el legado positivista, pasando por Thomas Kuhn, hasta los estudios CTS constituyen el marco histórico a partir del cual acaece la controversia sociocientífica. Asimismo, el estudio de las distintas tipologías de controversia

científica y de clausura de la misma, acuñado por Ernan McMullin y Tom Beauchamp, respectivamente; junto con la catalogación y los enfoques de la controversia científica, propios de Tristram Engelhardt y Arthur Caplan, y la perspectiva teórica de la controversia sociocientífica ilustran cuáles son las características y rasgos más significativos de cada tipo de controversia. El conjunto del marco teórico da paso a tratar, ya con un pormenorizado bagaje, el caso de la homeopatía como ejemplo de controversia sociocientífica.

Tal y como consta en el trabajo, la controversia homeopática se articula en seis subgrupos que la constituyen y que, a su vez, han sido objeto de estudio. Cada uno de ellos muestra las implicaciones que ocasiona en la dinámica científica, así como las relaciones y vínculos que mantiene con la sociedad. El objetivo de esta división en subgrupos obedece a un intento de organizar y clarificar los conceptos clave y los debates existentes que estructuran la controversia, los agentes que participan (Estado español, países miembros de la Unión Europea, revistas científicas, universidades, entre otros) y la bibliografía relevante que se ha podido recopilar hasta el momento.

Asimismo, durante la lectura del trabajo se aprecia el énfasis que recae en los conceptos de alfabetización y comunicación científicas debido a la ineludible convergencia entre ciencia y sociedad, materializada en la homeopatía como controversia sociocientífica. Ambos términos pretenden facilitar la aproximación del ciudadano a los debates que se desarrollan en la sociedad y que conciernen a la ciencia, haciendo que éste forme parte activa en las discusiones y polémicas con la máxima información objetiva disponible a su servicio. La alfabetización y comunicación científicas constituyen una muestra que permite ilustrar cuál podría ser el papel de la filosofía en lo que atañe a la vinculación ciencia y sociedad. Ciencia y filosofía deberían trabajar conjuntamente para, entre otras cuestiones, familiarizar a la ciudadanía con los conceptos científicos y velar para que la información que reciban sea veraz y esté contrastada, así como por la rigurosidad en los debates que públicamente se inicien. El potencial evaluador y justipreciador de la filosofía en ningún caso debería verse subordinado, al contrario, la colaboración entre ciencia y filosofía en beneficio a la sociedad podría permitir, al mismo tiempo, que la filosofía pudiera expresar al máximo sus capacidades.

Lo expuesto hasta el momento pretende justificar por qué la controversia es un momento clave en la dinámica científica. Lo es porque constituye una situación de incertidumbre donde todavía no se ha erigido un punto de vista definitivo o una postura

clausurativa y, por lo tanto, la actividad científica se mantiene abierta en sus posibilidades de actuación. Así queda reflejado en el caso de la campaña *coNprueba*, la comunidad homeopática española está a merced de lo que se determine ya que, en el caso de que se considere pseudociencia o pseudoterapia, será eliminada de los centros sanitarios. Las implicaciones de este hecho en la sociedad son indudables, no sólo porque un sector de la sociedad, en este caso representado por un partido político, ha impulsado y promovido dicha campaña, sino porque un gran número de ciudadanos forma parte activa de dicha controversia y, al mismo tiempo, estarían afectados –como usuarios o no- por la decisión que se desencadene.

La premisa que subyace en la controversia homeopática y, de ahí la urgencia de validar su evidencia científica, es el valor, que debería ser incuestionable, de la salud. Ésta debería ser comprendida no como un mérito o un valor añadido fruto del azar o de la contingencia sino como un bien en sí mismo que debe ser preservado. Esclarecer si la homeopatía posee o no evidencia científica es un interrogante que conviene y urge contestar en el momento en que su uso tiene repercusión, en este caso directa, sobre la salud. La sociedad en su totalidad, desde los profesionales sanitarios, instituciones de cualquier índole y el ciudadano de a pie, deberían responsabilizarse colectivamente de la salud. Es por ello que el ciudadano debe tener acceso a una información veraz y contrastada sobre las cuestiones que conciernen a la salud, compromiso que deberían establecer la ciencia y a la filosofía para con la sociedad.

La controversia homeopática ofrece muchos flecos a partir de los cuales indagar y profundizar, materializados en preguntas como: en el caso de que se confirme que la homeopatía no es más que efecto placebo ¿podría, de todos modos, resultar útil para reducir el consumo de fármacos innecesarios?, en este hipotético caso, ¿ante un resfriado común, la homeopatía (en tanto que efecto placebo) podría ayudar a minimizar la automedicación (muchas veces precipitada)?, ¿la sanidad pública ha de prescribir homeopatía si todavía no se ha demostrado su evidencia científica? Y, por último, ¿podría haber intereses económicos y/o políticos escondidos detrás del criterio de evidencia científica?

Una vez más, las implicaciones de las controversias científicas permean tanto en la sociedad que ésta acaba formando parte activa de la controversia, como es el caso de la homeopatía.

8. Bibliografía

• Bibliografía primaria

Cabré, Xavier. *Diccionari d'homeopatia*. Barcelona: TERMCAT, Centre de Terminologia, 2004.

Echeverría, Javier. *Filosofía de la ciencia*. Madrid: AKAL, 1995.

Engelhardt, Tristram., y Caplan, Arthur. *Scientific controversies*. USA: Cambridge University Press, 1987.

Evans, Dylan. *Placebo. El triunfo de la mente sobre la materia en la medicina moderna*. Traducido por Amado Diéguez. Barcelona: Alba Editorial, 2003.

González, Marta., López, José., y Luján, José. *Ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Ariel, 1997.

Hayfield, Robin. *Homeopatía. Guía práctica para el cuidado diario de la salud a través de tratamientos naturales*. Traducido por Cristina Rodríguez. Barcelona: BLUME, 1995.

Kraft, Victor. *El círculo de Viena*. (trad. Francisco García). Madrid: Taurus Ediciones, 1966.

Kuhn, Thomas. *Las estructuras de las revoluciones científicas*. Traducido por Agustín Contín. México: Fondo de Cultura Económica, 1971.

Scott, Pam., Richards, Evelleen., y Martin, Brian. 1990. "Captives of Controversy: The Myth of the Neutral Social Researcher in Contemporary Scientific Controversies." *Science, Technology & Human Values* 15 (4): 474-494.

• Bibliografía secundaria

Antares consulting. *El libro blanco de la homeopatía*. Cátedra Boiron de Homeopatía de la Universidad de Zaragoza, 2013.
<https://www.boiron.es/siteresources/files/5/94.pdf>

Beecher, Henry. 1955. "The Powerful Placebo." *Journal of the American Medical Association* 159(17): 1602-1606.

Benveniste, Jacques. 1988. "Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE." *Nature* 333(6176): 816-818.

Bobak, M., y Donald, A. 1998. "Meta-analysis of homeopathy trials." *The Lancet* 351 (9099): 368.

Boletín Oficial del Estado. 2018. 262(3):105994-106035.
<https://www.boe.es/boe/dias/2018/10/30/pdfs/BOE-A-2018-14896.pdf>

Buckman, Rob., y Sabbagh, Karl. *Magic or medicine? An investigation of healing and healers*. Londres: Pan Books, 1993.

Bunge, Mario. *La relación entre la sociología y la filosofía*. Traducido por María Dolores González. Madrid: Editorial EDAF, 2000.

Bunge, Mario. *Las pseudociencias ¡vaya timo!* Traducido por Rafael González. Navarra: Editorial Laetoli, 2010.

Cordero, Alberto. 2012. “Donde rayan ciencia y filosofía”. El País, Octubre 30, 2012.
https://elpais.com/sociedad/2012/10/29/actualidad/1351539334_337587.html

Dannheisser, I., y Edwards, P. Homeopatía. Guía ilustrada de la salud. Traducido por Carlos Chacón. Colonia: KÖNEMANN VERLAGSGESELLSCHAFT, 1998.

Díaz, Naira. 2019. Caracterizando controversias sociocientíficas en la prensa escrita. Una herramienta para el desarrollo de la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16(1): 1102 -1102-11.

Estany, Anna. *Introducción a la filosofía de la ciencia*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, Servei de Publicacions, 2006.

Farré, Josep, y Lasheras, Gracia. *Diccionario de psicología*. Barcelona: Océano Grupo Editorial, 1999.

Fleming, Reg. 1986. “Adolescent reasoning in socio-scientific issues (part I: social cognition).” *Journal of research in science teaching* 23(8): 677-687.

González, Pablo., Benedetto, María., y Ramírez, Ismael. 2008. “El arte de curar: el médico como placebo.” *Atención Primaria* 40(2): 53-109.

Guyatt, Gordon. *User's guide to the medical literature: essentials of evidence-based clinical practice*. EEUU: McGraw-Hill Education, 2008.

Hayfield, Robin. *Homeopatía. Guía práctica para el cuidado diario de la salud a través de tratamientos naturales*. Traducido por Cristina Rodríguez. Barcelona: BLUME, 1995.

Linde, Klaus., y Clausius, Nicola. 1997. “Are the clinical effects of homoeopathy placebo effects? A meta-analysis of placebo-controlled trials.” *The Lancet* 350(9081): 834-843.

Maddox, J., Randi, J., y Stewart, W. 1989. High-dilution experiments a delusion. *Nature* 334 (6180): 287-291.

Martin, Brian., y Richards, Eevelleen. 1995. "Scientific knowledge, controversy and public decision-making." *Handbook of Science and Technology Studies* 506-526.

Merton, Robert. *Teoría y estructuras sociales*. Traducido por Florentino Torner. México: Fondo de Cultura Económica, 1964.

Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social y Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. 2018. "Plan de Protección de la Salud de las Personas frente a las Pseudoterapias." 1-13.

<https://www.senc.es/wp-content/uploads/2018/11/PLAN-PARA-LA-PROTECCI%C3%93N-DE-LA-SALUD-FRENTE-A-LAS-PSEUDOTERAPIAS.pdf>

Montagnier, Luc. 2009. "Electromagnetic signals are produced by aqueous nanostructures derived from bacterial DNA sequences." *Interdisciplinary Sciences Computational Life Sciences* 1(2): 81-90.

Montagnier, Luc. 2010. "DNA waves and water." *Journal of Physics* 306(1): 1-10.

Pisa. 2015. "Draft science framework." *Science, Reading, Mathematics, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving*. 1-54.

<https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Science%20Framework%20.pdf>

Purroy, Jesús. *Homeopatía sense embuts*. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2014.

Real Academia Nacional de Farmacia. 2017. "Posición de la Real Academia Nacional de Farmacia en relación con la situación actual de los medicamentos homeopáticos." *Informes RANF*. 1-28.
<https://www.ranf.com/images/pdf/academicos/articulos/Homeopatiacompleto1.pdf>

Sanz, Víctor-Javier. *La homeopatía ¿vaya timo!* Pamplona: Editorial Laetoli, 2010

Shapiro, Arthur., y Shapiro, Elaine. "The placebo: it is much ado about nothing?" *The Placebo Effect: An Interdisciplinary Exploration*, Cambridge: A. Harrington (ed.), HARVARD UNIVERSITY PRESS, 1997.

Weisenauer, Markus., y Kerckhoff, Annette. *Homeopatía para la mente*. Traducido por Enrique Dauner. Barcelona: Editorial Hispano Europea, 2007.